

PAT-NO: JP404139882A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04139882 A
TITLE: THIN FILM TRANSISTOR
PUBN-DATE: May 13, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SEKIYA, KIYOUZOU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NEC CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02264356

APPL-DATE: October 1, 1990

INT-CL (IPC): H01L029/784

US-CL-CURRENT: 257/412

ABSTRACT:

PURPOSE: To facilitate control of dimension so as to be fit to make a size very small, by forming a gate electrode with sidewall made of a polysilicon, at the end part of a wiring in a region of a source being prearranged, and by implanting impurity ions for a source and drain into the silicon oxide film having a uniform film thickness, with which the difference in level of the gate electrode is covered.

CONSTITUTION: After a silicon oxide film 4 to come into a gate oxide film is grown, a polysilicon 5 doped with phosphorus is deposited, and by forming the sidewall made of the polysilicon 5 doped with phosphorus only on the side face

of the difference in level of a polysilicon 9 doped with phosphorus, a gate electrode is obtained. Then, a silicon oxide film 11 is deposited thereon, and ions are implanted thereinto, and further, after an interlayer insulation film 8 is deposited, reflow-flattening is performed by annealing in the atmosphere of nitrogen. At this time, a source 7 and a drain 7a are formed, by the implanted impurity ions being activated. Thereby, an offset is formed between the drain 7a and the electrode 5, and the length 1 of the offset is equal to the thickness of the oxide film 11. Therefore, by adjusting the thickness of the oxide film 11, the length of the offset can be controlled easily.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-139882

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月13日

H 01 L 29/784

9056-4M H 01 L 29/78

3 1 1 X

9056-4M

3 1 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 薄膜トランジスタ

⑯ 特 願 平2-264356

⑰ 出 願 平2(1990)10月1日

⑱ 発 明 者 関 家 恭 三 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発 明 の 名 称

薄膜トランジスタ

特 許 請 求 の 範 囲

半導体基板の一主面に第1の絶縁膜が堆積され、前記第1の絶縁膜上の一部に第1のポリシリコン膜が形成され、全面に第2のポリシリコン膜が形成され、全面に堆積された第2の絶縁膜を隔てて前記第1のポリシリコン膜によって形成されている段差に対して側壁となる第3のポリシリコン膜が形成され、全面に第3の絶縁膜が堆積され、前記第3のポリシリコン膜から前記第3の絶縁膜の厚さだけ離れて前記第2のポリシリコン膜中に形成された一導電型の不純物拡散領域を有することを特徴とする薄膜トランジスタ。

発 明 の 詳 細 な 説 明

(産業上の利用分野)

本発明は薄膜トランジスタに関し、特にポリシリコン膜をチャネル層とする薄膜トランジスタに関するものである。

〔従来の技術〕

従来技術による薄膜トランジスタ(TFT)について、第3図(a)～(c)を参照して説明する。

はじめに第3図(a)に示すように、P型シリコン基板1をスチーム酸化して厚さ5000Åの酸化シリコン膜2を成長する。

つぎにCVD法により厚さ800Åのノンドープポリシリコン膜3を堆積してから、ドライO₂酸化によりゲート酸化膜となる酸化シリコン膜4を形成する。

つぎにCVD法により厚さ3000Åの燐ドープポリシリコンを成長してから、フォトリソグラフィおよび異方性エッチングによりゲート電極となる燐ドープポリシリコン5を形成する。

つぎに第3図(b)に示すように、ゲート電極5からドレイン予定領域の一部までを覆うフォ

レジスト8を形成する。

つぎにフォトリジスト8をマスクとして、燐を加速エネルギー30keV、注入量(ドーズ) $3 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ イオン注入してソースドレイン予定領域およびゲート電極5に不純物を導入する。

つぎに第3図(c)に示すように、フォトリジスト8を除去したのち酸化雰囲気中で熱処理して、先にイオン注入された不純物を活性化することにより、ソース7、ドレイン7aおよびゲート電極5を形成する。

つぎに常圧CVD法によりBPSG膜からなる層間絶縁膜8を堆積する。

つぎに900℃の窒素雰囲気中で層間絶縁膜8をリフローして表面を平坦化する。

つぎにフォトリソグラフィおよびRIE法によりコンタクトを開口したのち、ソースドレインおよびゲート電極配線となるアルミ配線12を形成してTFTの素子部が完成する。

(発明が解決しようとする課題)

- 3 -

従来技術のTFTにおいては、ドレイン拡散層とゲート電極との間にノンドーパポリシリコンからなる高抵抗のオフセット領域を設けてリーク電流を低減している。

ところがオフセット領域を設けるためのレジストパターンを形成する目合わせ露光工程の追加によるコスト上昇の問題があった。

さらに目合せ余裕を必要とするため微細化が困難になるという問題があった。

(課題を解決するための手段)

本発明の薄膜トランジスタは半導体基板の一主面に第1の絶縁膜が堆積され、前記第1の絶縁膜上の一部に第1のポリシリコン膜が形成され、全面に第2のポリシリコン膜が形成され、全面に堆積された第2の絶縁膜を隔てて前記第1のポリシリコン膜によって形成されている段差に対して側壁となる第3のポリシリコン膜が形成され、全面に第3の絶縁膜が堆積され、前記第3のポリシリコン膜から前記第3の絶縁膜の厚さだけ離れて前記第2のポリシリコン膜中に形成された一導電型

- 4 -

の不純物拡散領域を有するものである。

(実施例)

本発明の第1の実施例について、第1図(a)~(g)を参照して説明する。

はじめに第1図(a)に示すように、P型シリコン基板1に厚さ4000Åの酸化シリコン膜2を形成する。つぎにCVD法により厚さ4000Åの燐ドーパポリシリコン9および窒化シリコン膜10を堆積する。

つぎにフォトリジスト(図示せず)でソース予定領域を覆って窒化膜10および燐ドーパポリシリコン9を異方性エッチングする。

つぎに第1図(b)に示すように、スチーム酸化により厚さ1000Åの酸化膜シリコン膜10aを形成する。

つぎに第1図(c)に示すように、熱燐酸により窒化膜10のみを選択除去してから、CVD法により厚さ800Åのノンドーパポリシリコン3を堆積する。

つぎに第1図(d)に示すように、ドライO₂

- 5 -

酸化によりゲート酸化膜となる厚さ200Åの酸化シリコン膜4を成長したのち、CVD法により厚さ5000Åの燐ドーパポリシリコン5を堆積する。

つぎに第1図(e)に示すように、異方性エッチングにより燐ドーパポリシリコン5をエッチバックして、燐ドーパポリシリコン9の段差の側面のみ燐ドーパポリシリコン5のサイドウォールを形成する。これがゲート電極となる。

つぎに第1図(f)に示すように、CVD法により厚さ2000Åの酸化シリコン膜11を堆積する。

つぎに酸化シリコン膜11を通して燐を加速エネルギー180keV、注入量(ドーズ) $8 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ イオン注入する。

つぎに第1図(g)に示すように、厚さ5000ÅのBPSG膜からなる層間絶縁膜8を堆積したのち、窒素雰囲気中でアニールしてリフロー平坦化を行なう。このときイオン注入した不純物が活性化されてソース7およびドレイン7aが形成さ

- 6 -

れる。

つぎにゲート電極5およびソースドレイン7、7aにコンタクトを開口し、アルミ配線12を形成してTFTの素子部が完成する。

こうしてドレイン7aとゲート電極5との間にオフセットが形成される。オフセット長 l は酸化膜11の膜厚とほぼ等しくなる。酸化膜の膜厚を調整することにより容易にオフセット長を制御することができる。ソース7はドレイン7aに比べて厚くなるため層抵抗が小さくなっている。

つぎに本発明の第2の実施例について、第2図(a)～(c)を参照して説明する。

本実施例では燐ドープポリシリコンの代りに酸化シリコン膜を用いてソース予定領域の段差を形成する。

はじめに第2図(a)に示すように、P型シリコン基板1上にCVD法により厚さ $1.0\mu\text{m}$ の酸化シリコン膜2を堆積する。

つぎにソース予定領域上に形成したフォトレジスト(図示せず)をマスクとして酸化シリコン膜

- 7 -

2を深さ5000Åまで異方性エッチングする。

つぎに第2図(b)に示すように、全面にノンドープポリシリコン3、ゲート酸化膜となる酸化シリコン膜4、燐ドープポリシリコン5を順次堆積する。

つぎに第2図(c)に示すように、エッチバックによりリンドープポリシリコン5からなるゲート電極を形成し、CVD法により酸化シリコン膜11を堆積する。

つぎに燐を加速エネルギー100keV、注入量(ドース) $1\times 10^{16}\text{cm}^{-2}$ イオン注入してソース7およびドレイン7aを形成する。

このあと層間絶縁膜形成、コンタクト開口、アルミ配線形成を経てTFTの素子部が完成する。

〔発明の効果〕

ソース予定領域予定領域の配線端部にポリシリコンチャネルおよびゲート酸化膜を介してゲート電極をポリシリコンサイドウォールによって形成する。

さらにゲート電極の段差を覆うように堆積した

- 8 -

膜厚の異なる酸化シリコン膜を通してソースドレイン用の不純物のイオン注入を行なっている。

そのためソースドレインおよびオフセット領域をすべてセルフアラインで形成することができる。

寸法制御が容易で微細化に適し、目合わせ露光工程を削減することができるという効果がある。

図面の簡単な説明

第1図(a)～(g)は本発明の第1の実施例を工程順に示す断面図、第2図(a)～(c)は本発明の第2の実施例を工程順に示す断面図、第3図(a)～(c)は従来技術によるTFTの製造方法を工程順に示す断面図である。

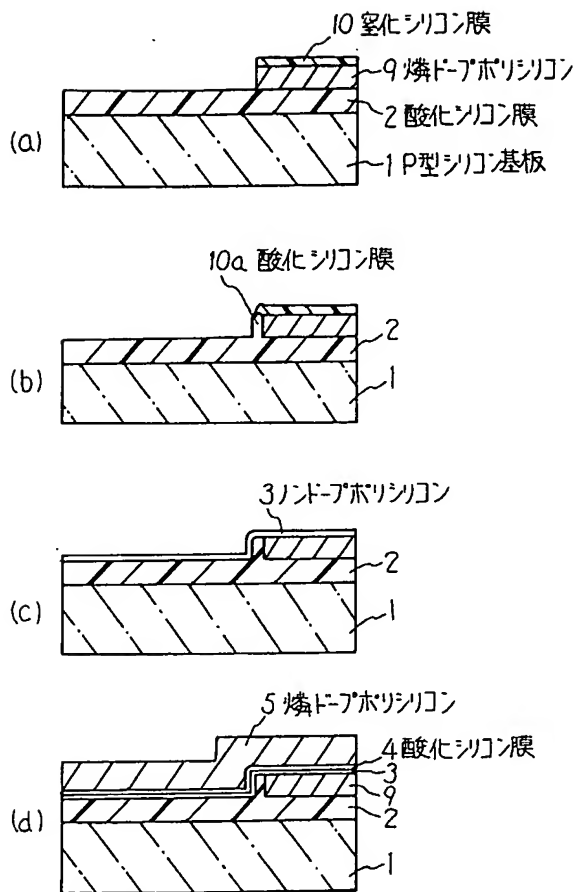
1…P型シリコン基板、2…酸化シリコン膜、3…ノンドープポリシリコン、4…酸化シリコン膜、5…燐ドープポリシリコン、6…フォトレジスト、7…ソース、7a…ドレイン、8…層間絶縁膜、9…燐ドープポリシリコン、10…窒化シリコン膜、10、11…酸化シリコン膜、12…

- 9 -

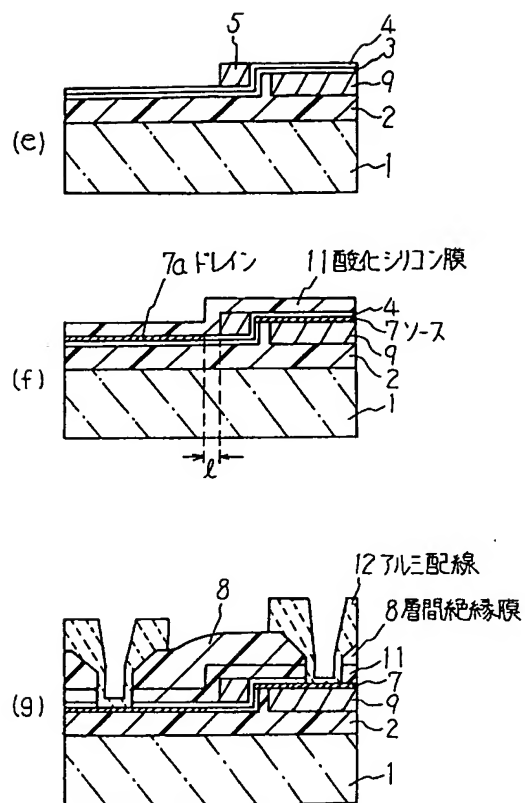
アルミ配線。

代理人 弁理士 内 原 晋

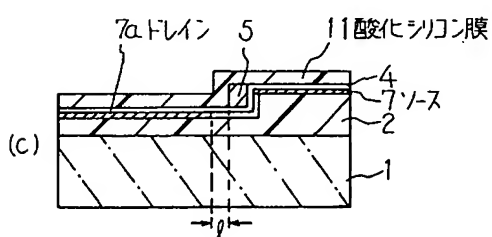
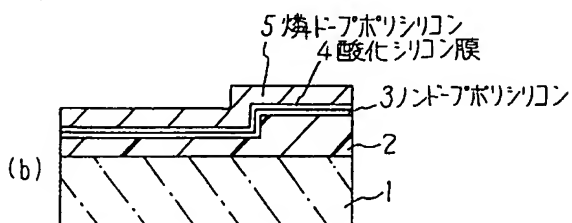
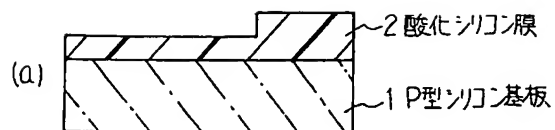
- 10 -



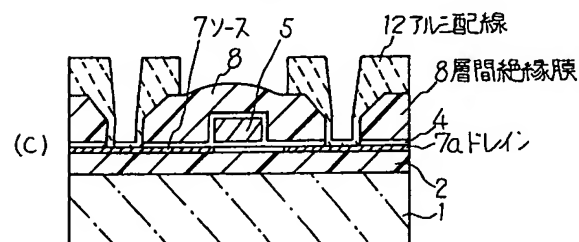
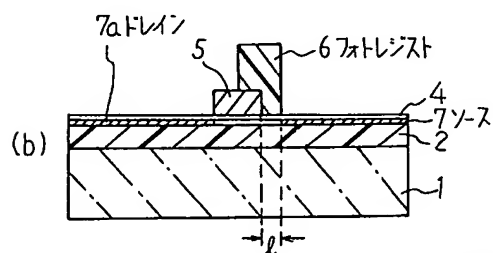
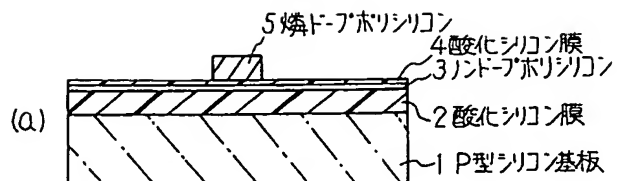
第 1 図



第 1 図



第 2 図



第 3 図